



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 199 21 724 C 1

51 Int. Cl.⁷:
F 16 L 11/08
F 16 L 11/15
F 16 L 11/11

21 Aktenzeichen: 199 21 724.6-24
22 Anmeldetag: 12. 5. 1999
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 5. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
ContiTech Schlauch GmbH, 30165 Hannover, DE

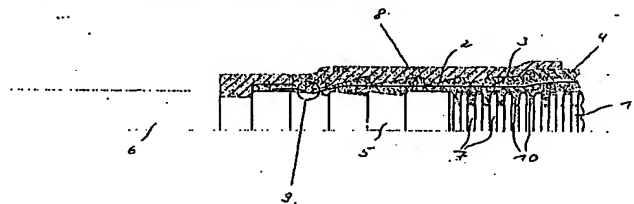
72 Erfinder:
Hecker, Rolf, 34497 Korbach, DE; Besche, Anton,
34497 Korbach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE-PS 7 02 860
DE 197 28 383 A1
DE 85 18 194 U1

54 Flexible Schlauchleitung, insbesondere unter Druckeinwirkung einer Verformung unterliegende Hochdruckschlauchleitung, sowie Verfahren zur Herstellung derartiger Schlauchleitungen

57 Die Erfindung betrifft eine flexible Schlauchleitung, insbesondere unter Druckeinwirkung einer Verformung unterliegende Hochdruckschlauchleitung, vorzugsweise für wechselnde Druckbeanspruchung, und ein Verfahren zur Herstellung derartiger Schlauchleitungen gemäß Oberbegriff der Ansprüche 1 und 12.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Innenschicht, die eine zumindest in Schlauchlängsrichtung elastisch beanspruchbare Profillierung aufweist und als Einzelschicht längenveränderbar ist, durch eine Verstärkungsschicht, die zur Aufnahme von in Schlauchlängsrichtung wirkenden Zugkräften ausgebildet ist, durch eine zwischen der Innenschicht und der Verstärkungsschicht angeordnete, dem Ausgleich der Relativbewegung dieser Schichten zueinander und der radialen Abstützung der Innenschicht auf der Verstärkungsschicht dienende Ausgleichszone und durch Verbindungsbereiche der Innenschicht mit der Verstärkungsschicht, über die die an sich variable Länge der Innenschicht auf eine durch die Länge der Verstärkungsschicht zwischen den Verbindungsbereichen vorgegebene Einsatzlänge festgelegt wird, die sich von der krafteinwirkungsfreien Ausgangslänge der Innenschicht unterscheidet.
Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Schlauchleitung besteht darin, daß die Innenschicht und/oder die Verstärkungsschicht mit einer auf der jeweiligen Schicht haftenden Ausgleichszone versehen werden, daß die Innenschicht und die Verstärkungsschicht durch ...



DE 199 21 724 C 1

DE 199 21 724 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine flexible Schlauchleitung, insbesondere unter Druckeinwirkung einer Verformung unterliegende Hochdruckschlauchleitung, vorzugsweise für wechselnde Druckbeanspruchung, und ein Verfahren zur Herstellung derartiger Schlauchleitungen gemäß Oberbegriff der Ansprüche 1 und 12.

Aus der DE 197 28 383 A1 ist eine flexible Schlauchleitung für Hochdruckmedien bekannt, die aus einem ring- oder schraubengangförmig gewellten Metallschlauch besteht, mit einem rohrförmigen Anschlußelement verbunden ist und mit einem die Schlauchleitung und das Anschlußelement an ihrer Außenseite umgebenden Schutzschlauch aus elastisch nachgiebigem Material versehen ist. Der Schutzschlauch weist dabei im Bereich der endständigen, dem Anschlußelement benachbarten Wellen radial nach innen gerichtete Einformungen auf, die in die Wellentäler der Wellen des Metallschlauches eingreifen.

Mit einer solchen Lösung wird der Übergangsbereich zwischen Metallschlauch und Anschlußelement belastbarer ausgeführt.

Des Weiteren ist in DE 85 18 194 U1 ein biegsamer, ringförmig oder schraubengangförmig gewellter, fluiddichter Schlauch mit endständigen Anschlussteilen und einer ihn gegen Längung abstützenden, mit den Anschlussteilen verbundenen, schlauchförmigen Umhüllung beschrieben. Der Raum zwischen Schlauch und Umhüllung ist dabei zumindest größtenteils mit einem verformbaren oder viskosen, an der gesamten Schlauchoberfläche lückenlos bzw. gleichmäßig anliegenden und gegen die Umhüllung radial abgestützten Druckübertragungsmittel ausgefüllt.

Ein solcher Schlauch ist für die Aufnahme und den Transport druckbeaufschlagter Medien geeignet, da ein Teil der aus der Druckeinwirkung resultierenden Kräfte vom Druckübertragungsmittel bzw. der Umhüllung aufgenommen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schlauchleitung zu entwickeln, die hohen Drücken ausgesetzt werden kann und insbesondere einer Druckwechselbelastung über einen vergleichsweise langen Zeitraum standhält.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Innenschicht, die eine zumindest in Schlauchlängsrichtung elastisch beanspruchbare Profilierung aufweist und als Einzelschicht längenveränderbar ist, durch eine Verstärkungsschicht, die zur Aufnahme von in Schlauchlängsrichtung wirkenden Zugkräften ausgebildet ist, durch eine zwischen der Innenschicht und der Verstärkungsschicht angeordnete, dem Ausgleich der Relativbewegung dieser Schichten zueinander und der radialen Abstützung der Innenschicht auf der Verstärkungsschicht dienende Ausgleichszone und durch Verbindungsbereiche der Innenschicht mit der Verstärkungsschicht, über die die an sich variable Länge der Innenschicht auf eine durch die Länge der Verstärkungsschicht zwischen den Verbindungsbereichen vorgegebene Einsatzlänge festgelegt wird, die sich von der krafteinwirkungsfreien Ausgangslänge der Innenschicht unterscheidet.

Die Erfindung ist mit dem Vorteil verbunden, daß bei weitgehender Flexibilität der Schlauchleitung diese einer hohen Druckbeaufschlagung, insbesondere einer Druckwechselbeanspruchung auch großer Amplitude, ausgesetzt werden kann. Eine solche Möglichkeit resultiert aus der an sich hohen Flexibilität der Innenschicht, die durch die Verstärkungsschicht in Verbindung mit der Ausgleichszone druckabhängig reduziert wird.

Unter Druckbeaufschlagung kommt es insbesondere zu einer durch die Verstärkungsschicht derart begrenzten

Form- und Lageänderung der Innenschicht, daß von der Verstärkungsschicht sowohl eine der axialen Dehnung der Innenschicht entgegenwirkende Kraft als auch gleichzeitig eine über die Ausgleichszone vermittelte radial nach innen gerichtete Reaktionskraft ausgeht. Die Ausgleichszone dient dabei der weitgehend gleichmäßigen Aufnahme und Verteilung der von der Innenschicht ausgehenden Kräfte.

In bevorzugter Ausführung der Erfindung ist die Profilierung der Innenschicht wellrohrähnlich ausgebildet. Bei der Innenschicht kann es sich auch um ein Wellrohr handeln, das eine Längenänderung bei nur geringer Materialbeanspruchung zuläßt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Innenschicht von einem axial elastisch vorspannbaren Körper gebildet, der in vorgespanntem Zustand Bestandteil der Schlauchleitung ist. Die Vorspannung wird zweckmäßig derart gewählt, daß auch bei größtmöglicher Druckamplitude eine gewisse Vorspannung verbleibt, um die Materialermüdung auch bei längerem Gebrauch und hohen Impulswechselraten gering zu halten.

Für spezielle Anwendungsfälle, wie beispielsweise den Einsatz der Schlauchleitung für umweltbelastende Medien, kann die Innenschicht hochgradig gasundurchlässig ausgebildet sein, was vorzugsweise erreicht wird, in dem die Innenschicht aus einem metallischen Werkstoff besteht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Verstärkungsschicht aus einem Geflecht gebildet, bei dem die Fäden des Geflechtes eine axiale Orientierung aufweisen und der bevorzugte Geflechtswinkel α , bezogen auf die Schlauchlängsachse, 50° nicht übersteigt und zweckmäßig im Bereich zwischen 35° und 45° liegt.

Um die von der Innenschicht ausgehende Kraft gleichmäßig in dem, aus der Innenschicht, der Ausgleichszone, der Verstärkungsschicht und den Verbindungsbereichen gebildeten Stützkörper zu verteilen, ist die Ausgleichszone bevorzugt aus einem Elastomer, einem thermoplastischen Elastomer oder einem Thermoplast gebildet. Eine weitere günstige Verteilung der in das Gesamtsystem eingeleiteten Kräfte wird erreicht, indem die Ausgleichszone in die Profilierung der Innenschicht, zumindest in den Verbindungsbereichen, eintaucht oder diese ausfüllt.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Schlauchleitung besteht darin, daß die Innenschicht und/oder die Verstärkungsschicht mit einer auf der jeweiligen Schicht haftenden Ausgleichszone versehen werden, daß die Innenschicht und die Verstärkungsschicht durch Relativverschiebung in die erforderliche Lage zueinander gebracht werden und daß die Innenschicht mit der Verstärkungsschicht im Bereich der Schlauchleitungsarmaturen verbunden werden.

In zweckmäßiger Durchführung des Verfahrens wird die Innenschicht in Längsrichtung der Schlauchleitung vorgespannt, bevor die Verbindung von Innenschicht und Verstärkungsschicht im Bereich der Schlaucharmaturen erfolgt.

Eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung zwischen der Innenschicht und der Verstärkungsschicht kann zweckmäßig durch radiale Krafteinwirkung auf ein die Verstärkungsschicht umhüllendes Bauteil hergestellt werden.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 einen Schlauchleitungsbereich, teilweise im Schnitt,

Fig. 2 einen Schlauchabschnitt mit freigelegter Verstärkungsschicht und

Fig. 3 einen Schlauchleitungsbereich mit gegenüber Fig. 1 geändertem Verbindungsbereich von Innenschicht und

Verstärkungsschicht.

Der in Fig. 1 in seinem Endbereich dargestellte Schlauch besteht aus einer metallischen Innenschicht 1, einer elastomeren Ausgleichszone 2, einer als Geflecht ausgeführten Verstärkungsschicht 3 und einer elastomeren Außenschicht 4.

Die wellrohrartig ausgeformte Innenschicht 1 ist schlauchendseitig starr mit einem, am Außenumfang eine sägezahnförmige Kontur aufweisenden Anschlußstück 5 verbunden, das in einen hohlzylindrischen Verbindungsstutzen 6 übergeht. Das Anschlußstück 5 und der dem Anschlußstück 5 benachbarte Bereich 7 der Innenschicht 1 sowie die sich radial nach außen anschließenden Abschnitte der Ausgleichszone 2, der Verstärkungsschicht 3 und der Außenschicht 4 sind von einer Fassung 8 umgeben.

Die Fassung 8 wird im Ergebnis radialer Krafteinwirkung derart verformt, daß auf dem Anschlußstück 5 ein direkter form- und/oder kraftschlüssiger Kontakt der Innenschicht 1 mit der Verstärkungsschicht 3 hergestellt ist und ein Verbindungsbereich 9 entsteht, aus dem die Ausgleichszone 2 infolge der radialen Krafteinwirkung verdrängt worden ist. Des weiteren kommt es zu einem Formschluß zwischen der Innenschicht 1 und der in die Vertiefungen der Profilierung der Innenschicht 1 eindringenden Segmente 10 der Ausgleichszone 2.

Das Geflecht der Verstärkungsschicht 3 ist aus Fäden oder Fadengruppen 11 aufgebaut, die – wie aus Fig. 2 erkennbar – axial orientiert, d. h., in Schlauchlängsrichtung belastbar sind und unter einem Geflechtswinkel α von vorzugsweise 35° bis 45° verlaufen.

Im Verbindungsbereich 9 kann – wie in Fig. 3 dargestellt – ein Stützring 12 vorgesehen sein, über den der radiale Abstand der Verstärkungsschicht 3 im Verbindungsbereich 9 festgelegt wird. Auch besteht die Möglichkeit über einen solchen Stützring 12 bei geeigneter Materialauswahl den Formschluß im Verbindungsbereich 9 zu erhöhen, indem das Geflecht der Verstärkungsschicht 3 in den Stützring 12 zumindest teilweise radial eingedrückt wird und daher axial belastbar ist.

Zur Herstellung der Schlauchleitung werden die wellrohrartig ausgeformte metallische Innenschicht 1 und der – aus Ausgleichszone 2, Verstärkungsschicht 3 und Außenschicht 4 gebildete – Verbundkörper relativ zueinander in Position gebracht, so daß die Innenschicht 1 vom Verbundkörper umhüllt wird. Daraufhin werden die Fassungen 8 in den Verbindungsbereichen 9 von Innenschicht 1 und Verstärkungsschicht 3 angeordnet, wonach die Innenschicht 1 axial vorgespannt und im vorgespannten Zustand durch radiale, gegebenenfalls auch durch axiale, Krafteinwirkung auf die Fassungen 8 mit der Verstärkungsschicht 3 verbunden und somit fixiert wird.

Patentansprüche

1. Flexible Schlauchleitung, insbesondere unter Druckeinwirkung einer Verformung unterliegende Hochdruckschlauchleitung, vorzugsweise für wechselnde Druckbeanspruchung, bestehend aus einer Innenschicht (1), die eine zumindest in Schlauchlängsrichtung elastisch beanspruchbare Profilierung aufweist und als Einzelschicht längenveränderbar ist, aus einer Verstärkungsschicht (3), die zur Aufnahme von in Schlauchlängsrichtung wirkenden Zugkräften ausgebildet ist, aus einer zwischen der Innenschicht (1) und der Verstärkungsschicht (3) angeordneten, dem Ausgleich der Relativbewegung dieser Schichten zueinander und der radialen Abstützung der Innenschicht (1) auf der Verstärkungsschicht (3) dienenden Ausgleichs-

zone (2) und aus Verbindungsbereichen (9) der Innenschicht (1) mit der Verstärkungsschicht (3), über die die an sich variable Länge der Innenschicht (1) auf eine durch die Länge der Verstärkungsschicht (3) zwischen den Verbindungsbereichen (9) vorgegebene Einsatzlänge festgelegt wird, die sich von der krafteinwirkungsfreien Ausgangslänge der Innenschicht (1) unterscheidet.

2. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung der Innenschicht (1) wellrohrähnlich ausgebildet ist.

3. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Innenschicht (1) um ein Wellrohr handelt.

4. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschicht (1) von einem axial elastisch vorspannbaren Körper gebildet ist, der in vorgespanntem Zustand Bestandteil der Schlauchleitung ist.

5. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschicht (1) hochgradig gasundurchlässig ausgeführt ist.

6. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschicht (1) aus einem metallischen Werkstoff besteht.

7. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsschicht (3) aus einem Geflecht gebildet ist.

8. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden des Geflechtes eine axiale Orientierung aufweisen und der Geflechtswinkel α , bezogen auf die Schlauchlängsachse, 50° nicht übersteigt.

9. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Geflechtswinkel α , bezogen auf die Schlauchlängsachse, im Bereich zwischen 35° und 45° liegt.

10. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichszone (2) aus einem Elastomer, einem thermoplastischen Elastomer oder einem Thermoplast gebildet ist.

11. Flexible Schlauchleitung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichszone (2) in die Profilierung der Innenschicht (1), zumindest in den Verbindungsbereichen (9), eintaucht oder diese ausfüllt.

12. Verfahren zur Herstellung einer flexiblen Schlauchleitung, bei dem eine Innenschicht mit weiteren die Innenschicht umhüllenden Schichten verbunden wird, von denen mindestens eine als Verstärkungsschicht ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschicht und/oder die Verstärkungsschicht mit einer auf der jeweiligen Schicht haftenden Ausgleichszone versehen werden, daß die Innenschicht und die Verstärkungsschicht durch Relativverschiebung in die erforderliche Lage zueinander gebracht werden und daß die Innenschicht mit der Verstärkungsschicht im Bereich der Schlauchleitungsarmaturen verbunden werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschicht in Längsrichtung der Schlauchleitung vorgespannt wird, bevor die Verbindung von Innenschicht und Verstärkungsschicht im Bereich der Schlaucharmaturen erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung zwischen der Innenschicht und der Verstärkungsschicht durch radiale Krafteinwirkung auf ein die

Verstärkungsschicht umhüllendes Bauteil hergestellt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

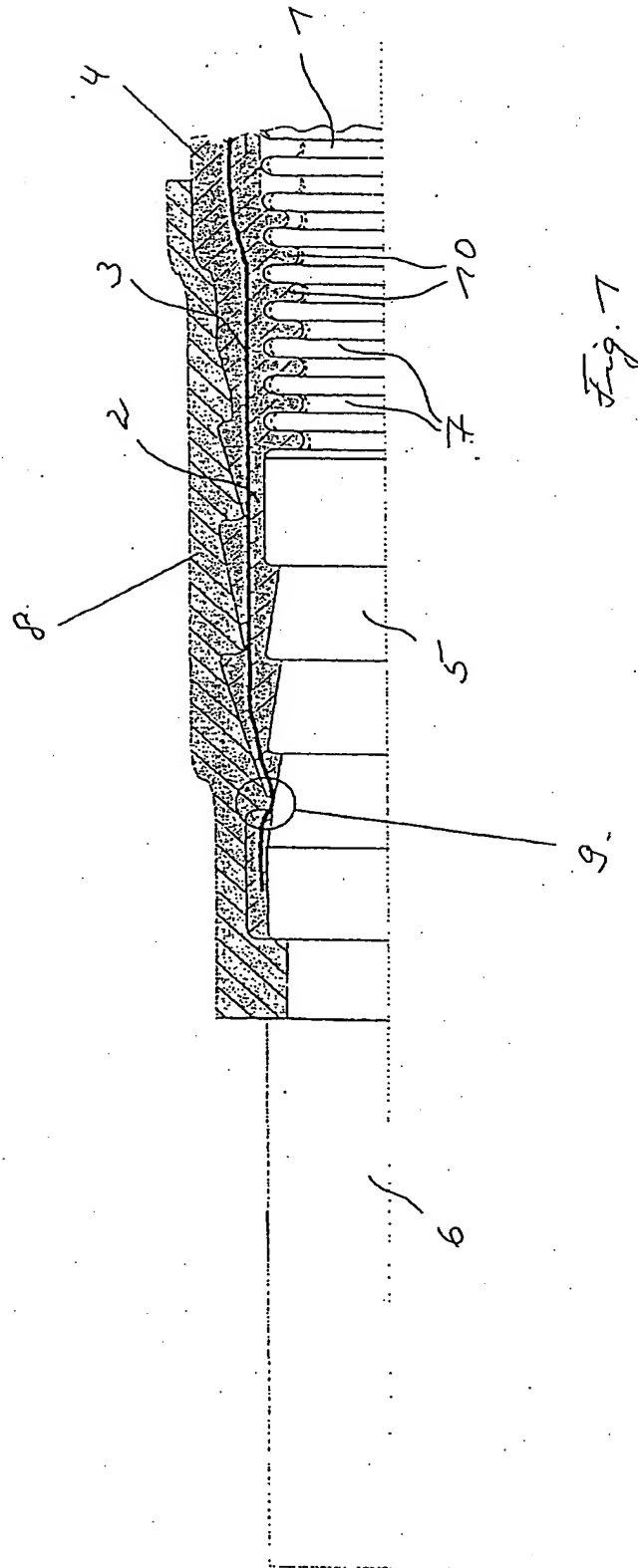
50

55

60

65

- Leerseite -



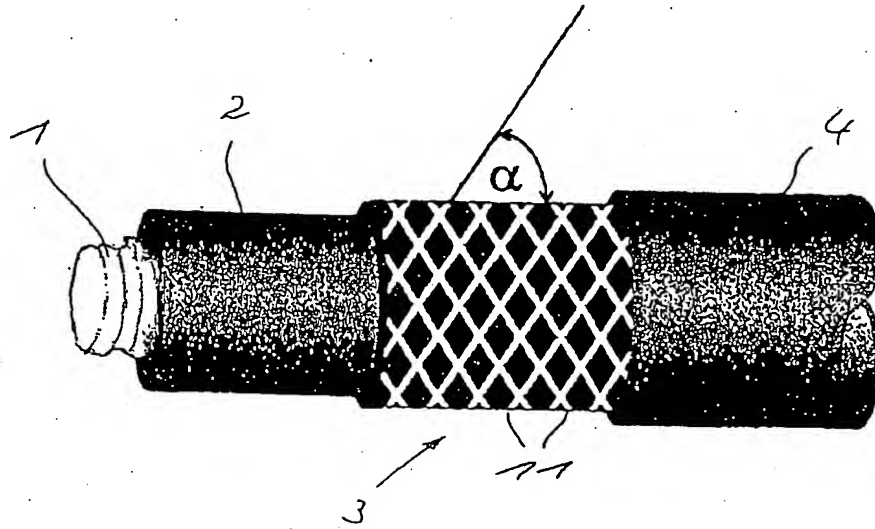
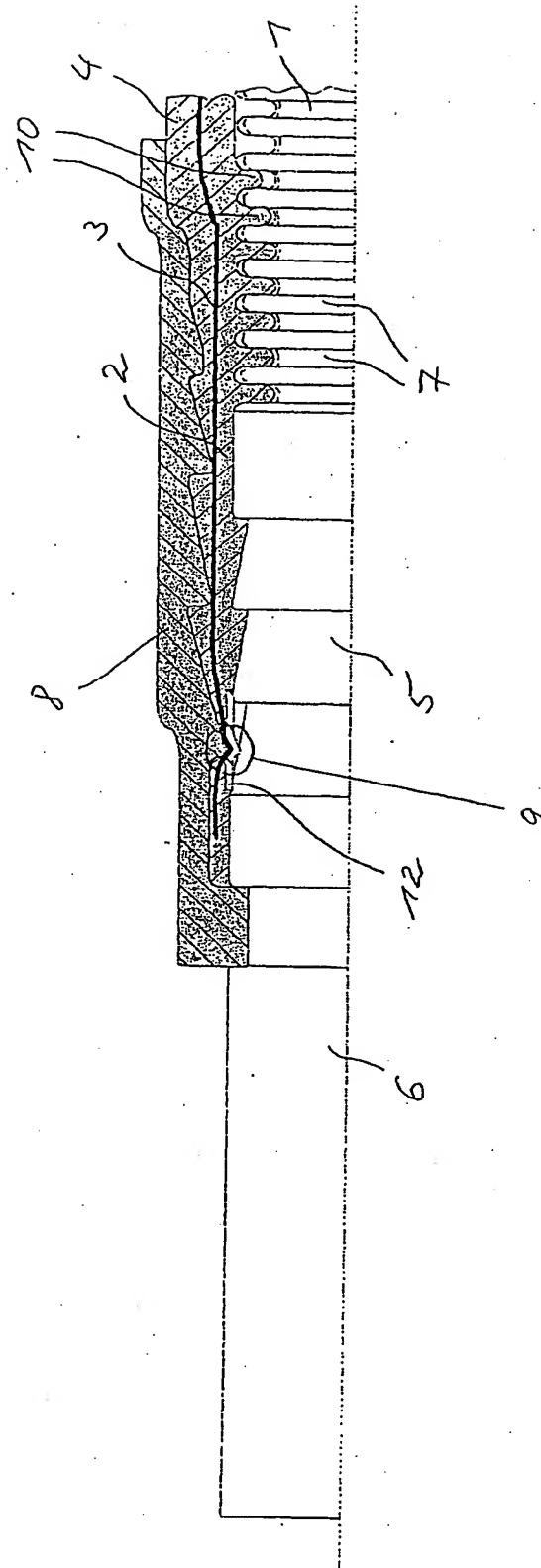


Fig. 2



3.
Lig.